Institut royal des Sciences naturelles de Belgique | Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

BULLETIN | MEDEDELINGEN

Tome XXXVIII, n° 30 | Deel XXXVIII, nr 30
Bruxelles, septembre 1962. | Brussel, september 1962.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA STRUCTURE HISTOLOGIQUE DES CONODONTES LAMELLEUX,

par Guy-Elie QUINET (Bruxelles).

(Avec deux planches hors texte.)

SOMMAIRE.

L'appartenance zoologique des conodontes ainsi que leur fonction, constitue depuis de nombreuses années une énigme.

La structure histologique du conodonte lamelleux *Belodus* sp. ? (PANDER, C. H., 1856) permet d'appuyer avec une certaine vraisemblance, la théorie apparentant les conodontes à des mandibules d'Annélides Polychètes Errantes gnathosomes.

I. — HISTORIQUE ET DISCUSSION.

Des auteurs tels que A. S. NEWBERRY (1879), J. V. ROHON et K.A. VON ZITTEL (1886), E.O. ULRICH (1878), H.W. SCOTT (1934-42), E. P. DUBOIS (1943), F. H. T. RHODES (1954, pp. 442-443), ont, avec une certaine vraisemblance, rapproché les conodontes des mâchoires d'Annélides fossiles et actuels (Polychètes).

Toute une série d'arguments de valeurs différentes semblent plaider en faveur de cette hypothèse annélidienne, et F. H. T. RHODES (1954, pp. 442-443) les énumère dans l'ordre :

A) La forme globale et le manque de cavité pulpaire des conodontes.

B) Les assemblages de conodontes rappellent dans leur disposition et leur forme les mâchoires d'Annélides.

C) Apparemment, les conodontes se distinguent en paires droites et gauches. L'orientation des pièces de Vertébrés est au contraire dorso-ventrale, sauf modifications secondaires.

D) La plupart des conodontes ne présentent pas de traces d'usure. Ce fait semble indiquer un rôle de préhension plutôt que de mastication.

E) Beaucoup de conodontes paraissent attachés par leur portion médiane plutôt que par leur extrémité; ceci milite plus pour une appartenance annélidienne qu'ichthyenne (H. W. SCOTT, 1934, pp. 448-455).

F) E. P. DU BOIS (1943, pp. 155-159) a montré que les Vers et autres Invertébrés pouvaient sécréter du phosphate de calcium. Ainsi se trouvait levée la discordance entre la nature chitineuse des appareils masticateurs d'Annélides actuels et la nature calcique des conodontes.

G) Enfin, on ne trouve pas de vestiges d'éléments osseux associés aux assemblages de conodontes. Au contraire, E. P. DU BOIS (1943, pp. 158-159) découvre des « parapodes » problématiques, accompagnant un assemblage. On pourrait en déduire que ces conodontes représentent le seul élément osseux de l'éventuel « conodontophoridien ».

Chacun de ces points mérite d'être examiné en détail.

A) 1° La morphologie des conodontes peut, dans une certaine mesure, et pour certaines pièces, rappeler les mâchoires d'Annélides actuels.

2° W. GROSS (1954, p. 79) affirme que les conodontes sont dépourvus de toute « cavité pulpaire » vraie. La pseudo-cavité pulpaire se serait en réalité formée « *post-mortem* ». Toutefois, le même auteur, en accord avec les travaux de M. LINDSTRÖM (1954-55, p. 537), découvre en 1957, dans les conodontes du Silurien et du Dévonien supérieur, de très nettes obturations basales.

B) Certaines comparaisons permettent de mettre en évidence une parenté douteuse entre les conodontes et les mâchoires de Vers récents.

C) L'existence de formes droites et gauches est aisément constatable pour un certain nombre de pièces. Ainsi, *Polygnathus linguiformis* (HINDE, G. J., 1879) du Dévonien supérieur de l'Etat de New-York, montre nettement des variétés droites et gauches.

D) La même espèce montre au contraire des traces très visibles d'usure des côtés transverses. Certains spécimens sont pratiquement lisses.

E) Le mode d'attachement des conodontes n'est pas aisé à déterminer. Aucun support absolu n'étaye la théorie de H. W. SCOTT (1934, pp. 448-455).

F) D'après LANGE F. W. (1949, p. 10), la famille de Polychètes récents *Eunicidae* (GRUBE), possède un appareil maxillaire localisé dans la partie distale d'un pharynx éversible. Le complexe consiste en une série bilatérale de plaques qui s'articulent par du tissu musculaire. On y distingue deux parties caractérisées par une composition chimique différente :

1) la paire de mandibules calcareuses;

2) une armature buccale de plaques maxillaires chitineuses.

En conclusion, le rattachement des conodontes aux Annélides basés sur les arguments précédents paraît douteux.

L'étude microstructurale entreprise montrera cependant une parenté étroite entre certaines mâchoires d'Annélides actuels, et un type de conodontes du Dévonien supérieur belge (niveau F2 h).

II. — PROPRIETES GENERALES.

A) Conodontes du type *Belodus* sp. ? (PANDER, C. H., 1856).

1) Origine des pièces.

Les spécimens sont originaires de la Carrière du Lion, Couvin, Province de Namur, Belgique.

2) Niveau stratigraphique.

Calcaire du niveau F2 h, Dévonien Sup., Famennien largo sensu ou Néodévonien, Frasnien.

3) Caractéristiques.

Le genre *Belodus* (PANDER, C. H., 1856), appartient au groupe général des conodontes lamelleux, subdivision « barres » de la classification FAY, R. O. (1952).

Les pièces, très peu nombreuses, et de très petite taille (approx. ½ mm) se présentent sous forme de cônes, à sommets formant un angle d'approximativement 45° avec le grand axe. Le côté concave montre un certain nombre de denticulations, atteignant la taille maximum à la moitié de la hauteur du spécimen. La coloration est blanchâtre, grisâtre, avec une surface finement granuleuse, brillante et translucide.

Réf. : Pl. I, Fig. A.

Elles ont été trouvées en association avec une faune importante de conodontes comprenant des *Hindeodella*, des *Polygnathus*, des *Ancyrodella*, des *Bryantodus*, ainsi que des *Icriodus*, et des *Prioniodina*.

On pourrait les rapprocher des scolécodontes, toutefois il semble plus logique, actuellement, de les rapprocher du genre *Belodus* (PANDER, C. H., 1856).

Les lames minces montreront cependant une certaine parenté avec la structure des conodontes fibreux.

La solution serait peut-être dans la création d'un nouveau genre. Quoi qu'il en soit, la faune locale se rattacherait à des faunes de conodontes originaires de calcaires récifaux.

4) Examens pratiqués.

a) Par transparence dans la créosote.

b) Par lames minces tangentielles, parallèles aux faces externes et internes, après enrobage dans le baume du Canada à des grossissements × 35, × 200, × 475.

B) Mâchoires d'Annélides Polychètes Errantes, Fam. *Nereidae* (GRUBE). — *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).

Toute une série d'Annélides Polychètes Errantes actuelles appartenant aux familles des *Nereidae* (GRUBE), *Nephthydidae* (GRUBE), *Glyceridae* (GRUBE) et des *Eunicidae* (GRUBE), présentent des appareils masticateurs de complexité variable.

Schématiquement, il s'agit de plusieurs pièces chitineuses et parfois calcaires, telles les mandibules d'*Eunice* (CUVIER, G., 1817) de la famille des *Eunicidae* (GRUBE), disposées d'avant en arrière dans un pharynx éversible.

Les spécimens étudiés sont les pièces mandibulaires de *Nereis* sp. (LINNÉ, C. 1758) qui possède un appareil buccal des plus simples, composé uniquement d'une paire de mandibules chitineuses ainsi que d'une série de denticules postérieurs à disposition périphérique.

La taille des pièces atteint 3 à 4 mm pour une forme conique analogue à celle du conodonte.

Des denticulations, plus ou moins larges et marquées, sont observables aux bords concaves. La coloration brunâtre s'atténue légèrement sur les bords.

Réf. : Pl. I, Fig. B.

Examens pratiqués.

Lames minces tangentielles après enrobage dans le baume du Canada, à des grossissements : × 25, × 55, × 200, × 475.

III. — STRUCTURE HISTOLOGIQUE.

A) Conodontes du type *Belodus* sp. ? (PANDER, C. H., 1856).

On peut nettement mettre en évidence deux parties distinctes : une cavité centrale de coloration plus claire, et une région périphérique plus foncée. Contrairement à ce qui s'observera chez *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758), on ne rencontre pas d'entonnoir basal marqué.

On ne rencontre donc pas de zone de transition à densité plus forte séparant la région centrale de la région périphérique. La limite est nette sur toute la longueur du spécimen.

De plus, il faut remarquer que la cavité basale est relativement de beaucoup plus grande dimension que chez la mandibule de « *Nereis* » (LINNÉ, C. 1758). On pourrait aussi aisément concevoir que cette zone devait normalement renfermer des muscles ainsi que du tissu conjonctif comme chez un spécimen actuel.

La partie périphérique au bord convexe du spécimen, montre des traces de lamellations parallèles, visibles particulièrement au contact de la cavité basale, tandis qu'elles s'estompent dans la zone superficielle.

Le restant de la pièce possède une structure plus homogène de densité moindre au niveau des denticulations.

Aucune trace de fibre, partant du sommet de l'entonnoir basal, n'a pu être décelée.

Au total, la structure générale rappelle la mandibule de « *Nereis* » sp. (LINNÉ, C. 1758), actuel.

Un mode de croissance identique peut être admis.

Réf. : Pl. I, Fig. A; Pl. II, Fig. C et D.

B) Mâchoires d'Annélides Polychètes Errantes — Fam. *Nereidae* (GRUBE). *Nereis* sp. (LINNÉ, C. 1758).

Le spécimen se subdivise en deux parties nettement distinctes :

1°) Une partie centrale conique et basale.

2°) Une partie périphérique.

La limite entre les deux zones est nette, de coloration plus marquée, plus dense.

1°) La région basale elle-même se distingue en deux couches :

a) l'entonnoir basal;

b) la cavité basale.

L'entonnoir basal a une allure conique avec un grand côté convexe parallèle au côté convexe du spécimen; le petit côté est légèrement concave. La paroi convexe de l'entonnoir montre clairement une fine lamellation pratiquement parallèle aux lamelles de la partie périphérique dont

elle se distingue par une densité plus forte, et une coloration brun noir marquée.

La cavité basale elle-même montre des traces de tissu conjonctif et musculaire.

2°) La partie périphérique, au bord convexe, présente le même type de lamellation fine que plus haut; mais beaucoup moins compacte, très aisément distinguable dans les couches les plus externes.

A partir du sommet de l'entonnoir basal, la structure est beaucoup plus homogène. Légèrement en-dessous de la pointe du cône, un certain nombre de fibres parallèles entre elles semblent s'attacher à la paroi basale, d'où elles se dirigent vers le sommet de la pièce.

Il faut enfin remarquer qu'au niveau des denticulations, la densité est plus faible qu'à la partie centrale.

En résumé, la mandibule de nature chitineuse se prête d'une manière parfaite à un mode de croissance dans lequel les couches les plus anciennes sont les plus périphériques.

Réf. : Pl. I, Fig. B, C, D 1° et 2°, E, F; Pl. II, Fig. A, B.

IV. — CONCLUSIONS GENERALES.

A) On pourrait établir une analogie troublante entre le type de conodonte envisagé et la mandibule de « *Nereis* » sp. (LINNÉ C., 1758).

Des arguments peuvent être avancés confirmant cette optique.

1° La morphologie externe (argument de faible valeur).

2° La cavité basale présente dans les deux cas.

3° Un milieu marin dans les deux cas.

4° Etant donné la distinction entre couche périphérique et couche centrale, on pourrait admettre que la croissance du type de conodonte envisagé, ainsi que celle de la mâchoire d'Annélide moderne, aurait lieu suivant un processus semblable, les couches les plus anciennes ayant, dans ce cas, une disposition périphérique par rapport aux plus récentes. On serait nettement en opposition avec le type de croissance du conodonte classique, réalisée, suivant l'opinion générale, par apposition des lamelles les plus récentes entourant les plus anciennes.

5° Une énorme cavité basale existe, plus dense par comparaison avec les mandibules d'Annélides récents; on pourrait la considérer comme une espèce de cavité pulpaire. Il serait légitime de concevoir que cette zone ait dû normalement renfermer des muscles ainsi que du tissu conjonctif.

B) A côté de ces faits positifs, une discordance s'élève.

La texture ne rappelle en rien la microstructure lamelleuse type du Conodontiforme. Il suffit de penser à l'histologie de « *Ancyrodella rotundiloba* » (BRYANT W., 1921) et de « *Polygnathus linguiformis* »

(HINDE G. A., 1879) traitée dans un article précédent. Au contraire, elle pourrait rappeler l'allure de certains conodontes fibreux ou Neurodontiformes.

C) Il y aurait ainsi une différence énorme entre le conodonte commun lamelleux et le type de conodonte envisagé dans cet article.

Ceci pourrait aller de pair avec une fonction différente, le premier jouant un rôle de support de tissu interne, tandis que le second pourrait jouer probablement un rôle de préhension.

En élargissant l'idée, on pourrait ainsi concevoir une origine multiple pour les conodontes appartenant à des animaux différents et ayant des fonctions également différentes.

Cet article a été partiellement extrait d'un travail dirigé par M. le Professeur M. LECOMPTE, et présenté par l'auteur, en septembre 1960, à la Faculté des Sciences de l'Université Catholique de Louvain, pour l'obtention du grade de Licencié en Sciences Biologiques.

Les travaux microscopiques ont été réalisés dans les laboratoires de Paléontologie de l'Institut de Géologie de l'Université Catholique de Louvain, ainsi que dans les laboratoires du département de Paléontologie des Vertébrés de l'Institut royal des Sciences naturelles.

Qu'il nous soit permis de remercier M. le Professeur H. DEBAUCHE pour les directives qu'il a bien voulu nous donner dans la réalisation des microphotographies.

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.
INSTITUT DE GÉOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN.
INSTITUT DE ZOOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

SCOLECODONTES.

EHLERS, E.

1864-1868. *Die Borstenwürmer, nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt.* 748 p., 24 pls. Leipzig.

ELLER, E. R.

1933. *An articulated annelid jaw from the Devonian of New-York.* (Amer. Midl. Nat., XIV, p. 186, 1st part. Notre Dame Ind.)

1934. *Annelid jaws from the Upper Devonian of New-York.* (Ann. Carnegie Mus., XXII, p. 303 à 316, 2 Pls. Pittsburgh.)

1940. *New Silurian Scolecodonts from the Albion beds of the Niagara Gorge. New-York.* (Ibidem XXVIII, pp. 9 à 46.)

1941. *Scolecodonts from the Windom, Middel Devonian, of western New-York.* (Ibidem XXVIII, pp. 323-340.)

1944. *Scolecodonts of the Silurian Manitoulin Dolomite of New-York and Ontario.* (Ibidem XXXII, pp. 732-775, 4 Pls.)

1946. *New Scolecodonts from the Kagawong (Ordov.) of Manitoulin Island, Ontario.* (Proc. Pennsylv. Acad. Sci. XX, pp. 71-75, 13 illustr.)

HINDE, G. J.

1879. *On annelid jaws from the Cambro-Silurian, Silurian and Devonian Formations in Canada and from the Lower Carboniferous in Scotland.* (Quart. Journ. Geol. Soc., XXXV, pp. 370-389, 3 Pls., Londres.)

1880. *On annelid jaws from the Wenlock and Ludlow Formations of the West of England.* (Quart. Journ. Geol. Soc. London, XXXV, pp. 368-378, Pl. 14, Londres.)

1882. *On annelids remains from the Silurian strata of the Isle of Gotland.* (Bihang K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl., VII, pp. 1-28, 3 Pls.)

KOZLOWSKI, R.

1956. *Sur quelques appareils masticateurs des Annélides Polychètes ordoviciens.* (Acta Palaeont. Polonica I, 3, pp. 165-210, 20 ills., Varsovie.)

LANGE, F. W.

1949. *Polychaete Annelids from the Devonian of Paraná, Brazil.* (Bull. Amer. Pal. XXXIII, 134, 102 ps., 3 illustr., 16 Pls. Ithaca, N. Y.)

1950. *Um novo Escolecodonte dos folhelos Ponta Grossa.* (Arqu. Mus. Paraná Curitiba, Bras., VII, pp. 189-213, 2 Pls. Curitiba.) (Avec résumé anglais.)

STAUFFER, C. R.

1933. *Middle Ordovician Polychaeta from Minnesota.* (Bull. Geol. Soc. Amer., XLIV, pp. 1173-1218, Pls. 59-61, New-York.)

1939. *Middle Devonian Polychaeta from the Lake Erie District.* (Journ. Pal. XIII, pp. 500-511, Pls. 57-58.)

ZEBERA, K.

1935. *Les Conodontes et les Scolécodontes du Barrandien.* (Bull. Internat. Acad. Sci. Bohême 1935, Sep. 9 p., 2 Pls., Prague.)

CONODONTES.

BECKMANN, H.

1949. *Conodonten aus dem Iberger Kalk (Ober-Devon) des Bergischen Landes und ihr Feinbau.* (Senckenbergiana XXX, 1-3, pp. 153-168, 4 Pls.)

BISCHOFF, G.

1956. *Oberdevonische Conodonten aus dem Rheinischen Schiefergebirge.* (Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenf. LXXXIV, pp. 115-137, Pls. 8-10, Wiesbaden.)

BISCHOFF, G. et W. ZIEGLER.

1956. *Das Alter der « Urfer Schichten » im Marburger Hinterland nach Conodonten.* (Notizbl. Hess. Landesamt. Bodenf., LXXXIV, pp. 138-169, I Tab., Pls. 11-14, Wiesbaden.)

BRANSON, E. B. & M. G. MEHL.

1933-1934. *Conodont studies* (Missouri Univ. Studies VIII, pp. 1-300, Columbia.)

1938. *The Conodont genus « Icriodus » and its stratigraphic distribution.* (Journ. Pal. XII, pp. 156-166, I pl. Tulsa.)

1941. *New and little known Carboniferous Conodont genera.* (Journ. Pal. XV, pp. 97-106, Pl. 19.)

1943. *Ordovician Conodont faunas from Oklahoma.* (Journ. Pal. XVII, 4, pp. 374-387, Pls. 63-64.)

1944. *Conodonts.* (Dans : SHIMER, H. W. & R. R. SHROCK : Index Fossils of North America, pp. 235-246, Pls. 93-94. New-York et Londres.)

1952. *Zonal correlations by means of Conodonts.* (Int. Geol. Congr. Rep. XVIII, Grande-Bretagne 1948, Pt. 10, p. 33. Londres.)

BRANSON, E. B., M. G. MEHL & C. C. BRANSON.

1951. *Richmond Conodonts of Kentucky and Indiana.* (Journ. Pal. XXV, 1, pp. 1-17, 4 Pls., 2 illustr.)

BRYANT, W. L.

1921. *The Genesee Conodonts.* (Buffalo Soc. Nat. Sci. Bull. XIII, 2, pp. 1-58, Pls. 1-16.)

CULLISON, J. S.

1938. *Dutchtown fauna of Southearstern Missouri.* (Journ. Pal. XII, pp. 219-228, Pl. 29.)

DEMANET, F.

1939. *Filtering appendices on the branchial arches of « Coelacanthus lepturus Agassiz ».* (Geol. Mag. LXXVI, pp. 215-219, Londres.)

DENHAM, R. L.

1944. *Conodonts* (Journ. Pal. XVIII, 2, pp. 216-219.)

DIEBEL, K.

1956. *Conodonten in der Oberkreide von Kamerun.* (« Geologie » V, 4-5, pp. 424-450, 6 pls., 2 illustr. Berlin.)

DU BOIS, E. P.

1941. *Additional evidence on the origin of Conodonts.* (Trans. Illinois Acad. Sci., XXXIV, p. 168.)

1943. *Evidence on the nature of Conodonts.* (Journ. Pal. XVII, pp. 155-159, Pl. 25.)

EICHENBERG, W.

1930. *Conodonten aus dem Culm des Herzes* (Paläont. Z. XII, pp. 177-182, 30 illustr.)

EICHER, D. B.

1946. *Conodonts from the Triassic of Sinaï (Egypt).* (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., XXX, pp. 613-616.)

FAY, R. O.

1952. *Catalogue of Conodonts.* (Univ. Kansas Publ., Pal. Contrib., Vertebrata, Art. III, 206 p., 109 illustr. Topeka, Kansas.)

FURNISH, W. M.

1938. *Conodonts from the « Prairie du Chien » (lower Ordov. beds of the upper Mississippi Valley).* (Journ. Pal. XII, pp. 318-340, Pls. 41-42, 2 illustr.)

GRASSÉ, Pierre P.

1959. *Annélides fossiles.* (Tome V, 1er fascicule « Annélides », pp. 694-697 par Jean Roger, Ed. Masson et Cie, Paris VI.)

GRAVES, R. W. jr.

1952. *Devonian Conodonts from the Caballes Novaculite.* (Journ. Pal. XXVI, pp. 610-612, Pls. 79-81, 1 illustr.)

GROSS. W.

1954. *Zur Conodonten-Frage.* (Senck. Leth. XXXV, 1-2, pp. 73-85, Pls. 1-5, 2 illustr. Francfort/Main.)

1957. *Uber die Basis der Conodonten.* (Stuttgart mars 1957. Paleont. Z. pp 78-91, Pls. 7 à 9 et 4 illustr.)

GUNNEL, F. H.

1931. *Conodonts from the Fort Scott limestone of Missouri.* (Journ. Pal. V, 3, pp. 244-252, Pl. 29.)

HASS, W. H.

1941. *Morphology of Conodonts.* (Journ. Pal. XV, I, pp. 71-81, Pls. 12-16.)

1953. *Conodonts of the Barnett Formation of Texas.* (U. S. Geol. Survey Prof. Paper, CCXLIII, pp. 69-94, Pls. 14-16, Washington.)

HASS, W. H. & M. L. LINDBERG.

1946. *Orientation of the crystal units of Conodonts.* (Journ. Pal. XX, 5, pp. 501-504, 4 illustr.)

HASS, W. H.

1956. *Age and correlation of the Chattanooga Shale and the Maury Formation.* (U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, CCLXXXVI, 47 p., 1 illustr., 5 Pls., 8 Tabl., Washington, 1956.)

HASS, W. H. in CLOUD, P. E. BARNES, V. E. & HASS, W. H.

1957. *Devonian-Mississippian Transition in Central Texas.* (Bull. Geol. Soc. Amer., LXVIII, pp. 807-816, 1 illustr., 5 Pls.)

HASS, W. H.

1959. *Conodonts from the Chappel-Limestone of Texas.* (U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, CCXCIV-J., pp. 365-399, Pls. 46-50, 2 Tabl., Washington.)

HIBBARD, R. R.

1927. *Conodonts from the Portage group of western New-York* (Amer. Journ. Sci. [5] XIII, 75, pp. 189-208, illustr., 1-4, New-Haven.)

HINDE, G. J.

1879. *On Conodonts from the Chazy and Cincinnati group of the Cambro-Silurian, and from the Hamilton and Geneseeshale divisions of the Devonian, in Canada and the United States.* (Quart. Journ. Geo.l Soc. London XXXV, pp. 351-369, Pls. 15-17. Londres.)

HUCKRIEDE, R.

1955. *Conodonten in der mediterranen Trias.* (Verh. Geol. Bundesanst. 1955, 4, pp. 260-264, Vienne.)

HUDDLE, J. W.

1934. *Conodonts from the New Albany shale of Indiana.* (Bull. Amer. Pal. XXI., pp. 1-136, Pls. 2-12, Ithaca, N. Y.)

JAMES, U. P.

1884. *On Conodonts and fossil annelid jaws.* (Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist. VII, 3, pp. 143-149, Pl. 7.)

KIRK, S. R.

1929. *Conodonts associated with Ordovician fish fauna of Colorado. A preliminary note.* (Amer. Journ. Sci. [5], XVIII, pp. 493-496. New-Haven.)

LINDSTRÖM, M.

1954. *Conodonts from the lowermost Ordovician strata of South-central Sweden.* (Geol. Fören. Förhandl. Stockholm. LXXVI, 479, pp. 517-604, 6 Pls. Stockholm.)

1959. *Conodonts from the Cruglimestone (Ordovician wales).* (Micropaleontology U. S. A. Tome V, 4, pp. 427-452, 3 illustr., 4 Pls.)

LOOMIS, F. B.

1936. *Are Conodonts Gastropods?* (Journ. Pal. X, pp. 663-664.)

LYS, M., SERRE, B. & DERRO, G.

1957. *Etudes micropaléontologiques dans le Paléozoïque de la Montagne Noire (Foraminifères, Conodontes etc.).* (Revue de l'Institut Français des Pétroles, XII, 7, 8, pp. 783-833, 4 illustr.,Pls. 1-12, Paris.)

LYS, M. & SERRE, B.

1957. *Présence de Conodontes dans le Paléozoïque du Sahara. Région d'Adrar, Tanezrouft.* (C. R. Acad. Sci. de Paris, CCXLIV, 7, pp. 916-918.)

MELENDEZ, B.

1954. *El problema de los Conodontos..* (Bol. R. Soc. Hist. Nat. Madrid, Homenaje al Prof. Eduardo Hernandez-Pacheco.)

MEISSNER, B.

1959. *Ein Beitrag zur Geologie des Metamorphen Zone des Südeshartzes.* (Freiberger-Forsch H. C. Dtsch LXXIV, pp. 41-88, 31 illustr.)

MÜLLER, K. J.

1956. *Triassic Conodonts from Nevada.* (Journ. Pal. XXX, 4, pp. 818-830, Pls. 95-96.)

1959. *Kambrische Conodonten.* (Z. Dtsch.-Geol. Gesellschaft. CXI, 2, pp. 434-485, II illustr., 5 Pls. hors-texte.)

1959. *Möglichkeiten und Probleme des Conodonten Stratigraphie.* (Z. Dtsch. Geol. Gesellschaft CX, 3, pp. 595-597.)

NEUMANN, W. F. & NEUMANN, M. W.

1953. *The nature of the mineral phase of bone.* (Chem. Rev. 53, pp. 1-45.)

PANDER, C. H.

1856. *Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russich-baltischen Gouvernements.* (pp. 1-91, Pls. 1-7, St. Petersbourg.)

PANSERI, C. Y. & G. BARSOTTI.

1959. *Conodontos y Ostracodos Devonianos de la region de Samara (Sahara Español)*. (Extracto de Notas y communicationes de l'Instituto Geologico y Minero de Espana LV, pp. 145-176.)

PIVETEAU, J.

1952. *Traité de Paléontologie*. (II, pp. 173-179. Jean Roger, Masson et C°, Paris VI.)

POKORNY, V.

Konodonti. (Cas. Miner. Geol. Ceskosl. III, 4, pp. 473-484, 10 illustr.)

1958. *Grundzüge des Zoologischen Mikropaläontologie*. (Conodonten pp. 37-65. 41 illustr. Veb. Deutscher Verlag des Wissenschaften, Berlin.)

RHODES, F. H. T.

1953. *Nomenclature of Conodont assemblages*. (Journ. Pal. XXVII, pp. 610-612.)

1953. *Some Britisch Lower Paleozoïc Conodont Faunas*. (Philos. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B., 647, vol. CCXXXVII, pp. 261-334, Pls. 20-23, 20 illustr. Londres.)

1954. *The zoological affinities of the Conodonts*. (Biolog. Rev. XXIX, pp. 419-452, Cambridge.)

1955. *The Conodont Fauna of the Keisley Limestone*. (Quart. Journ. Geol. Soc. London III, 2, pp. 117-142, Pls. 7-10, 6 illustr.)

RHODES, F. H. T. & MÜLLER, K. J.

1956. *The Conodont genus « Prioniodus » and related forms*. (Journ. Pal. XXX, 3, pp. 695-699.)

ROHON, J. V. & VON ZITTEL, K. A.

1886. *Über Conodonten*. (Sitz. Ber. K. Bayer. Akad. Wiss. Math.-phys. CI XVI, pp. 108-136, 2 Pls. Munich.)

SANNEMANN, D.

1955. *Ordovizium und Oberdevon der bayerischen Fazies des Frankenwaldes nach Conodontenfunden*. (Neues Jb. Geol. Pal. Abh. CII, I, pp. 1-36, Pls. 1-3, 3 illustr., 1 Tabl.)

SCOTT, H. W.

1934. *The zoological relationships of the Conodonts*. (Journ. Pal. VII, VIII, pp. 448-455, Pls. 58, 59.)

1942. *Conodont assemblages from the Heath Formation, Montana*. (Journ. Pal. XVI, 3, pp. 293-300, Pls. 37-40.)

SHROCK, R. R. & TWENHOFEL, W. H.

1953. *Principles of Invertebrate Paleontology*. (2, ed. XX, 815 p., Mc Graw-Hill Book C°., New-York, Toronto, Londres.)

STAUFFER, C. R.

1932. *Decorah shale Conodonts from Kansas*. (Journ. Pal. VI, pp. 257-264, Pl. 41.)

1935. *The Conodont Fauna of the Decorah shale (Ordovician)*. (Journ. Pal. IX, pp. 596-620, Pls. 71-75.)

SWEET, W. C.

1955. *Conodonts from the Harding Formation (Middle Ordovician) of Colorado*. (Journ. Pal. XXIX, 2, pp. 226-262, Pls. 27-29, 17 illustr. dans le texte.)

TATGE, U.

1956. *Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk. I*. (Paläont. Z. XXX., 1-2, pp. 108-127, 12 illustr., Pls. 5-6, II Ibidem, 3-4, pp. 129-147.)

TOMLINSON, C. W. & DENNISON, A.

Conodonts. (Oklahoma Geological Notes, Tome XX, 5, pp. 123-124.)

ULRICH, E. O.

1878. *Observations of fossil annelids and descriptions of some new forms*. (Cincinnati Soc. Nat. Hist. Journ. 1, 2, pp. 87-91, Pl. 4.)

ULRICH, E. O. & BASSLER, R. S.

1926. *A classification of the toothlike fossils, Conodonts, with description of American Devonian and Mississippian species*. (Proc. U. S. Nat. Mus. LXVIII, 12, pp. 1-63, Pls. 1-11. Washington.)

YOUNGQUIST, W.

1945. *Upper Devonian Conodonts from the Independence shale (?) of Iowa.* (Journ. Pal. XIX, pp. 355-367, Pls. 54-56.)

YOUNGQUIST, W., HAWLEY R. W. & MILLER, A. K.

1951. *Phosphoria Conodonts from southeastern Idaho.* (Journ. Pal. XXV, 3, pp. 356-364, Pl. 54.)

YOUNGQUIST, W. & IGLESIAS, S. J.

1951. *Ordovician Conodonts from South America.* (Journ. Pal. XXV, 3, p. 408.)

YOUNGQUIST, W. & MILLER, A. K.

1949. *Conodonts from the late Mississippian Pella beds of South-Central Iowa.* (Journ. Pal. XXIII, 6, pp. 617-622, Pl. 101.)

YOUNGQUIST, W., A. K. MILLER & H. R. DOWNS.

1950. *Burlington Conodonts from Iowa.* (Journ. Pal. XXIV, 5, pp. 525-530, Pl. 67.)

YOUNGQUIST, W. & PETERSON, R.

1947. *Conodonts from the Sheffield Formation of North-Central Iowa.* (Journ. Pal. XXI, 3, pp. 242-253, Pls. 36-38.)

ZIEGLER, W.

1956. *Unterdevonische Conodonten, insbesondere aus dem Schönauer und dem Zorgensis-Kalk.* (Notizbl. Hess. Landesamt Bodenforsch LXXXIV, pp. 93-106, 1 illustr., Pls. 6,7. Wiesbaden.)

1958. *Conodontenfeinstratigraphische Untersuchungen an der Grenze Mitteldevon/Oberdevon und in der Adorf-Stufe.* (Notizbl. Hess. Landesamt Bodenforsch., LXXXVII, [Kockel-Festschrift], 77 pp., 10 Tabl., 6 illustr., 12 Pls. Wiesbaden.)

1959. *Ancyrolepis n. gen. (Conodonta) aus dem höchsten Teil der Manticoceras. Stufe.* (Neues J. Geol. u. Paläont. Abh. CVIII, 1, 75-80, Stuttgart.)

1959. *Conodonten aus Devon und Karbon. Südwesteuropas und Bemerkungen zur bretonischen Faltung.* (Montagne noire Massiv. v. Monthoumet, Span. Pyrenäen.) (N. Jb. Geol. Paläont., Mh/1959/7/289-309/Stuttgart.)

ZITTEL, K. A. (VON) & ROHON, J. V.

1886. *Über Conodonten.* (Sitzber. K. Bayer. Akad. Wiss. München, math.-phys., Kl. 1886, 1, pp. 108-136, Pls. 1-2, illustr. 1-5. Munich.)

OUVRAGES GENERAUX.

AGASSIZ, J. L. R.

1844-45. *Monographie des poissons fossiles du vieux grès rouge ou système Dévonien, (Old Red Sandstone) des îles Britanniques et de Russie.* (Neuchâtel.)

BRYANT, W. L.

1919. *On the structure of Eusthenopteron.* (Buffalo Soc. Nat. Sc. bull., XIII, 1.)

1934. *The fish fauna of Beartooth Butte, Wyoming.* (Pts. 2 & 3. Philadelphia, Amer. Phil. Soc. Proc., LXXIII, 3.)

1936. *A study of the oldest known Vertebrates « Astraspis » and « Eryptychius ».* (Proc. Amer. Phil. Soc. LXXVI, 4, pp. 409-427.)

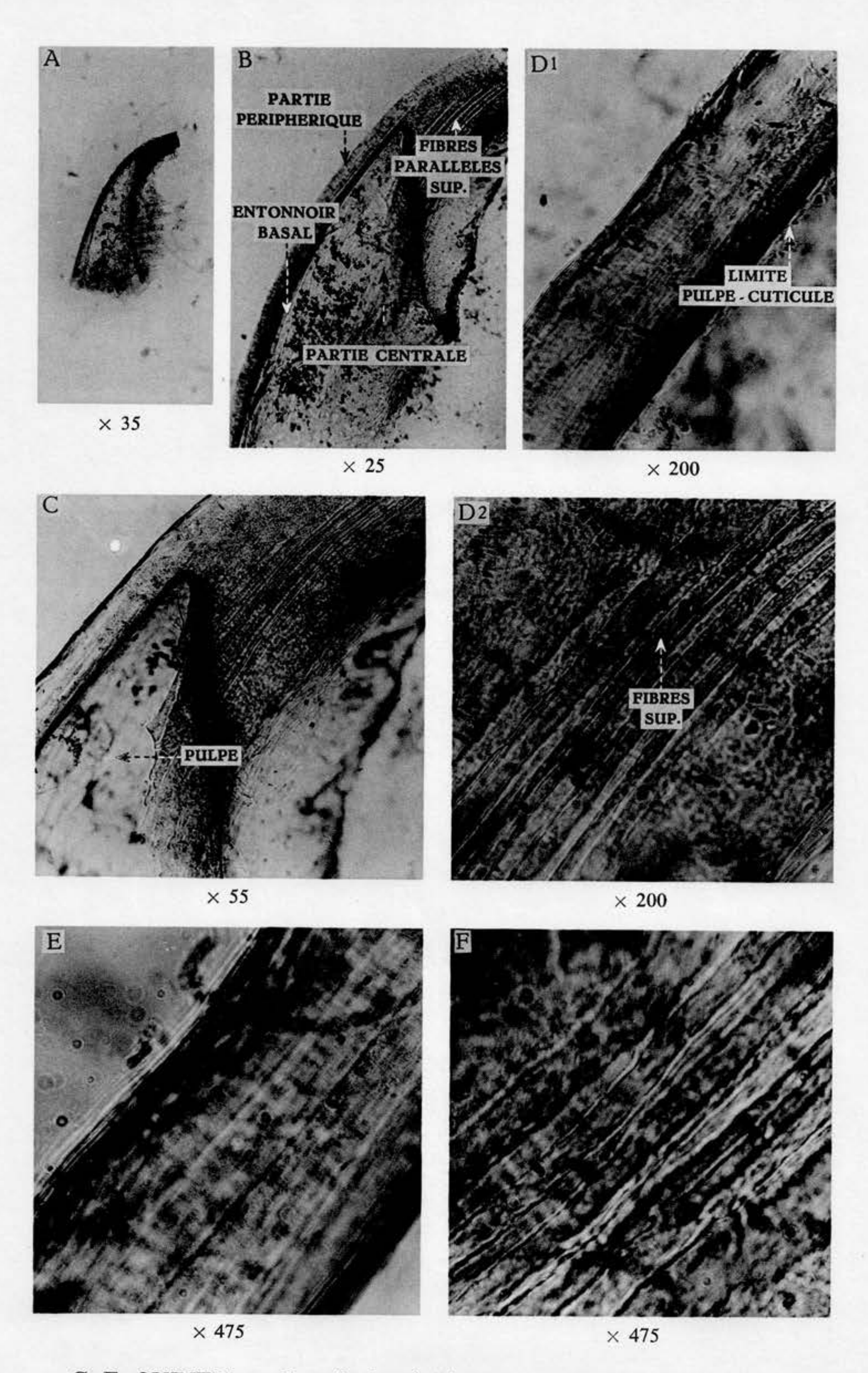
GROSS, W.

1930. *Die Fische des Mitteleren Old Red Süd-Livlands.* (Geol. Paläont. Abh. N. F. XVIII, Iena.)

1935. *Histologische Studien am Auszenskelett fossiler Agnathen und Fische.* (Palaeontographica, LXXXIII, Abt. A., Stuttgart).

1938. *Der Histologische Aufbau des Anaspiden-Schuppen.* (Norsk. Geol. tidskr., XVII, Oslo.)

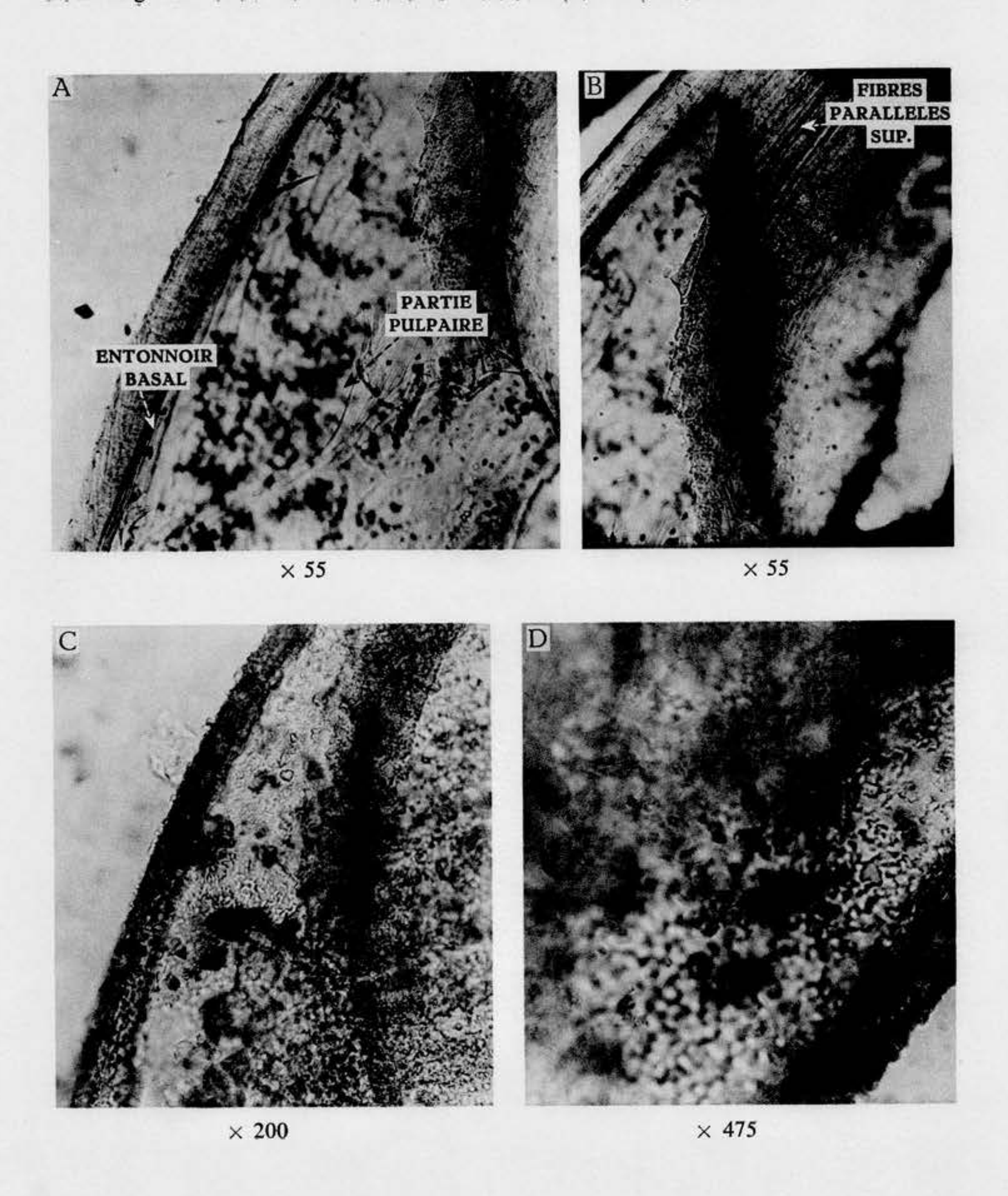
1947. *Die Agnathen und Acanthodier des Obersilurischen Beyrichienkalkes.* (Palaeontographica, XCVI, Abt. A. Stuttgart.)



G.-E. QUINET. — Contribution à l'étude de la structure histologique des conodontes lamelleux.

Phototypie A. Dohmen, Bruxelles

Inst. Roy. Sc. Nat. Belg. — Bull. T. XXXVIII, N° 30, 1962.
Kon. Belg. Inst. Natuurw. — Meded. D. XXXVIII, Nr 30, 1962.



× 55 × 55

× 200 × 475

G.-E. QUINET. — Contribution à l'étude de la structure histologique des conodontes lamelleux.

Phototypie A. Dohmen, Bruxelles

JAEKEL, O.

1927. *Der Kopf der Wirbeltiere.* (Ergebn. Anat. Entw. ges., Bd. XXVII.)
1929. *Die Morphogenese der ältesten Wirbeltiere.* (Hrsg. v. J. Weigelt. Mon. Geol. & Pal., Ser. 1, Hfst. 3.)

ØRVIG, T.

1951. *Histologic studies of Placoderms and fossil Elasmobranchs 1 : The endoskeleton, with remarks on the hard tissues of lower vertebrates in general.* (Stockholm, Kungl. Sv. Vet. Akad. Zool., Ser., 2. bd., 2.)

ROBERTSON, G. M.

1941. *The Ostracoderm Order Anaspida, with description of some Upper Silurian Material.* (Trans. Kansas Acad. Sci., XLIV.)

ROMER, A. S.

1947. *Vertebrate Paleontology.* (University of Chicago Press, Chicago, Illinois, U. S. A., p. 24.)

ROMER, A. S. & GROVE, H. H.

1935. *Environment of the Early Vertebrates.* (Amer. Mid. Nat., XVI, pp. 805-856, Fresh versus salt-water origin.)

SIMPSON, G. G.

1951. *L'évolution et sa signification.* (Payot, Paris, 304 pp.)

STENSIÖ, E. A.

1956. *Les Cyclostomes fossiles et Ostracodermes.* (Traité de Zoologie, éd. P. Grasse, T. XIII, pp. 173-425, Paris)

STENSIÖ, E. A. & JARVIK, Erik.

1938. *Agnathi und Pisces.* (Fortschr. Paläont., Bd. 2.)

WATSON, P. M. S.

1935. *Fossil fishes of the Orcadian Old Red Sandstone.* (*in* G. V. Wilson : The Geology of the Orkneys, Geol. Surv. Scotland, Mem., Edimburgh.

WHITE, E. I.

1935. *The Ostracoderm Pteraspis Kner and the relationship of the Agnathous Vertebrates.* (Phil. Trans. Roy. Soc., Ser. B, vol. 225, pp. 381-457.)
1946. *The genus Phialaspis and the « Psammosteus Limestone ».* (Quart. Journ. Geol. Soc., London, vol. CI, pts 3-4, 403-404.)

WILLIAMSON, W. C.

1849. *On the microscopic structures of scales and dermal teeth of some Ganoid and Placoid fish.* (London, Roy. Soc., Phil. Trans. vol. CXXXIX, art. 23.)

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fig. A. — *Belodus* sp. ? (PANDER, C. H., 1856).
Lame tangentielle (× 35).

Fig. B. — *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 25).

Fig. C. — *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 55).
A noter la limite entre la partie pulpaire et la partie périphérique.

Fig. D. — 1° *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 200).
A noter : limite pulpe-cuticule.
2° *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 200).
A noter : les fibres supérieures.

Fig. E. — *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 475).
Partie cuticulaire superficielle.

Fig. F. — *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 475).
Fibres supérieures.

PLANCHE II.

Fig. A. — *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 55), partie pulpaire.

Fig. B. — *Nereis* sp. (LINNÉ, C., 1758).
Lame tangentielle (× 55).
Base de la partie supérieure.

Fig. C. — *Belodus* sp. ? (PANDER, C. H., 1856).
Lame tangentielle (× 200).

Fig. D. — *Belodus* sp. ?(PANDER, C. H., 1856).
Lame tangentielle (× 475).



AD. GOEMAERE, Imprimeur du Roi, 21 rue de la Limite, Bruxelles-3